

Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2005

101501529

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 26 MAY 2004

WIPO


PC

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 40 583.mey.nb	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/00237	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13.01.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15.01.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C21C5/52		
Anmelder SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprücher und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  16.07.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  24.05.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Ceulemans, J Tel. +31 70 340-3157



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-15 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

23, 24 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1-22 eingegangen am 09.04.2004 mit Schreiben vom 06.04.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,          Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-22<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-22<br>Nein: Ansprüche   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-22<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

· siehe Beiblatt

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 866 138

D2: FR-A-2 681 417

Die mit Schreiben vom 6. April 2004 eingereichten Änderungen bringen keine Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34(2)(b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen.

**Neuheit und erfinderischen Tätigkeit**

Dokument D1, das bezüglich Anspruchs 1 als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Spalte 4, Zeile 35-Spalte 5, Zeile 40) ein Verfahren zur pyrometallurgischen Behandlung von Metallen. Bei diesem Verfahren wird ein sauerstoffhaltiges Gas zentral zu einer Injektoreinrichtung durchgeleitet und auf einer Ultraschallhochgeschwindigkeit beschleunigt (Spalte 4, Zeile 14, 150-915 m/s). Mittels einer Ringspaltdüse wird dieser Gasstrom mit einer Flammenhülle umgeben, die eine Geschwindigkeit hat, welche niedriger (Spalte 6, Zeile 26, 15-150 m/s) als diejenige des zentralen Gasstroms ist.

Die vorliegende Erfindung gemäß Anspruch 1 (Verfahren) unterscheidet sich vom vorliegenden Stand der Technik durch die folgende technische Merkmale:  
die Geschwindigkeit der Flammenhülle ist bedeutend weniger wie die des zentralen Gases und die Gase zur Formung der Flammenhülle sind nicht vorerwärmt worden.

Der technische Effekt besteht darin, daß eine Maximierung der Länge und der Eindringtiefe des Gasstrahls in die oberhalb der Metallschmelze befindliche Schlackenschicht zur Erzeugung einer intensiven Durchmischung und Bewegung erreicht wird.

Die technische Aufgabe, Maximierung der Länge und der Eindringtiefe des Gasstrahls, wird von dem Anmelder dadurch gelöst, daß sie eine Vorrichtung bereitstellt (Anspruch 15), welche aus einem Sauerstoffinjektor mit Innenwand und Laval-Düse besteht, umgeben von einem Heißgasstutzen mit - in dessen Austrittsbereich - einer Ringspaltdüse.

Mit dieser Vorrichtung wird das Verfahren gemäß Anspruch 1 durchgeführt.

Weder das Verfahren (Anspruch 1) noch die Vorrichtung (Anspruch 15) ist aus dem vorliegenden Stand der Technik bekannt. Auch war es dem Anmelder nicht möglich, die anmeldungsgemäße vorgehensweise aus dem Stand der Technik herzuleiten.

Die Unteransprüche 2-14 und 16-22 geben weitere Spezifikationen der unter Anspruch 1 bzw. 15 beanspruchten Verfahrens/Vorrichtung an, weshalb auch diese Ansprüche auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

---

Internationales Aktenzeichen PCT/EP03/00237

**gewerblichen Anwendbarkeit**

Die Erfindung, Verfahren sowie Vorrichtung, ist anwendbar in der pyrometallurgische Behandlung von Metallen, Metallschmelzen und/oder Schlacken.

PCT/EP03/00237 (06.04.2004 / 40583)

EPO - DG 1

09 04. 2004

## Patentansprüche

(68)

1. Verfahren zur pyrometallurgischen Behandlung von Metallen, Metallschmelzen und/oder Schlacken in einem metallurgischen Aggregat bzw. Schmelzgefäß, insbesondere zum Auf-/Einblasen von sauerstoffreichen Gasen in einem Elektrolichtbogenofen mit Hilfe einer Injektorvorrichtung (1), die die sauerstoffhaltigen Gase (6) auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt und aus der dieser Hochgeschwindigkeitsstrahl (6'), durch einen ihn vollständig umhüllenden gasförmigen Mantel (5') geschützt, zur pyrometallurgischen Behandlung verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gasförmige Mantel ein Heißgas (5) ist, das dem zentralen Hochgeschwindigkeitsstrahl (6') so zugeführt wird, dass die Relativgeschwindigkeit und der Impulsaustausch zwischen dem zentralen Hochgeschwindigkeitsstrahl (6') und dem Heißgasmantelstrahl (5') minimiert wird (quasi isokinetische Zuführung), wozu der Hochgeschwindigkeitsstrahl (6') in der Injektorvorrichtung (1) in einem Düsensystem (vorzugsweise LAVAL-Form) auf eine Geschwindigkeit von 300 bis 850 m/s beschleunigt und das Heißgas (5) mittels einer Ringspalt-Düse (4) der Injektorvorrichtung (1) auf eine annähernd gleich hohe Geschwindigkeit beschleunigt wird und wobei das Heißgas (5) bei seinem Eintritt in die Injektorvorrichtung (1) eine Temperatur von 300 bis 1.800 °C aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Heißgas (5) durch externe Reaktion eines Brennstoffs (8, 8') mit einem Oxidator und/oder durch Rezirkulation heißer Gase aus dem metallurgischen Aggregat bereitgestellt wird.

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erzeugung des Heißgases vorgewärmter Oxidator mit einem Sauerstoffgehalt von 10 bis 100 Vol.-%, vorzugsweise 21 Vol.-% verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorwärmung des Oxidators in das Kühlsystem der Injektorvorrichtung (1) integriert und/oder wesentlicher Bestandteil desselben ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellung der Heißgastemperatur am Eintritt in die Injektorvorrichtung (1) über eine Leistungsregelung des Heißgaserzeugers (20) und/oder über die Zudosierung von flüssigem Wasser (19) zum Heißgas vor dessen Beschleunigung erfolgt.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sauerstoffgehalt der sauerstoffhaltigen Gase (6) 10 bis 100 Vol.-%, vorzugsweise > 95 Vol.-% beträgt.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem zentralen Sauerstoffstrahl (6) fallweise partikelförmige Feststoffe und/oder fluide Stoffe (8) zugeführt werden, wobei die Zuführung dieser Substanzen mittels eines koaxial innerhalb des Sauerstoffinjektors (10) angeordneten Additivinjektors (15) zentral, richtungsgleich und vor Abschluss des Beschleunigungsvorganges des Sauerstoffstrahles (6) erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet** dass die partikelförmigen Feststoffe (8) Kohlenstoff (z. B. Kohlen- oder Koksstaub), Alkali- und/oder Erdalkalimetalle (z. B. Kalkstein, Branntkalk oder Dolomit) und die fluiden Stoffe (8') Kohlenstoff (z. B. Erdgas, Koksgas, Konvertergas, Heizöl) jeweils in hoher Konzentration (> 30 Gew.-%) enthalten.

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sauerstoffinjektor (10) wechselweise mit technischem Sauerstoff und Luft betrieben wird, wobei die Umschaltung von der Sauerstoffeinspeisung auf die Lufteinspeisung und wieder zurück über ein Mehrwegeventil (31) erfolgt und zur Luftversorgung die Oxidatorquelle oder eine andere Quelle, beispielsweise ein Druckluftnetz (22) oder ein Gebläse (21) genutzt werden.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelung des Betriebes des Heißgaserzeugers (20), z. B.  $\lambda$ -Regelung der Verbrennung, Regelung der Heißgastemperatur, Regelung der Kühlluftaustrittstemperatur etc. durch die Automatisierungseinheit (R1) erfolgt.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelung des Betriebes des Sauerstoffinjektors (10), z. B. Volumenstrom, Vordruck etc. durch die Automatisierungseinheit (R2) erfolgt.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelung des Betriebes des Additivinjektors (15), z. B. Massenstrom, Vordruck etc. durch eine weitere Automatisierungseinheit (R3) erfolgt.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem metallurgischen Aggregat-mehr-als-eine Injektorvorrichtung (1), vorzugsweise zwei bis vier, installiert werden.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Koordination des Betriebes der Automatisierungseinheiten (R1, R2, R3, I) durch eine übergeordnete Zentral-Automatisierungseinheit (R) erfolgt, die im Datenaustausch mit dem Prozessleitsystem (PLS) des metallurgi-



## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

schen Aggregates steht oder autark ist, wobei ein Datenaustausch mit den entsprechenden Automatisierungseinheiten weiterer Injektorvorrichtungen (1) erfolgt.

15. Injektorvorrichtung (1) zur pyrometallurgischen Behandlung von Metallen, Metallschmelzen und/oder Schlacken in einem metallurgischen Aggregat bzw. Schmelzgefäß, insbesondere zum Auf-/Einblasen von sauerstoffreichen Gasen (6) und/oder kohlenstoffhaltigen Stoffen (8) in einem Elektrolichtbogenofen, wobei die Injektorvorrichtung (1) die sauerstoffreichen Gase (6) auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt und in dem fallweise den sauerstoffreichen Gasen (6') die kohlenstoffhaltigen Stoffe (8), vorzugsweise Partikel zugemischt werden und aus dem der Hochgeschwindigkeitsstrahl, durch einen umgebenden gasförmigen Mantel geschützt, zur pyrometallurgischen Behandlung verwendet wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen modularen Aufbau der einzelnen Baugruppen, bestehend aus einem Sauerstoffinjektor (10) mit Injektorinnenwand (11) und LAVAL-Düse (13) für die Beschleunigung der sauerstoffreichen Gase (6), umgeben von einem Heißgasstutzen (2), in dessen Austrittsbereich eine Ringspalt-düse (4) oder eine ähnliche konstruktive Lösung mit vergleichbarer Wirkung für den Durchtritt und die Beschleunigung des Heißgases (5) angeordnet ist.

16. Injektorvorrichtung (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sauerstoffinjektor (10) axial verschiebbar ist, wobei die Austrittsebene (S) des Sauerstoffinjektors ~~(10)~~ hierfür in jeder Position zwischen den Ebenen ~~(E3)~~ und (E4) des Heißgasstutzens (2) positionierbar ist.

17. Injektorvorrichtung (1) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Austrittsbereiche der Gase durch eine gemeinsame Heißgashülse (3) verlängert sind.

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

18. Injektorvorrichtung (1) nach Anspruch 15, 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Eintrittsbereich des Heißgasstutzens (2) eine Wassereindüsung (18) angeordnet ist.

19. Injektorvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb des zentralen Sauerstoffinjektors (10) ein Additivinjektor (15) in Form eines zusätzlichen coaxialen Rohres mit einer Austrittsöffnung (16) angeordnet ist, die als Mündung oder Düse ausgebildet ist.

20. Injektorvorrichtung (1) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Austrittsöffnung (16) des Additivinjektors (15) aus einem verschleißfesten Material und auswechselbar ausgebildet ist

21. Injektorvorrichtung (1) nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Additivinjektor (15) axial verschiebbar ausgebildet und mit seiner Austrittsebene (B) zwischen den Ebenen (E1) und (E2) des Sauerstoffinjektors (10) positionierbar ist.

22. Injektorvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Baugruppen der Injektorvorrichtung (1) auf einem fest in der Wand des metallurgischen Aggregats angeordneten gemeinsamen Baugruppenträger montiert sind.